

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-208582

(43)Date of publication of application : 03.08.1999

(51)Int.Cl.

B63B 35/73

F02B 67/04

(21)Application number : 10-014450

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 27.01.1998

(72)Inventor : YATAGAI YASUAKI

NIIMURA HIDEKI

UCHINO TAKAAKI

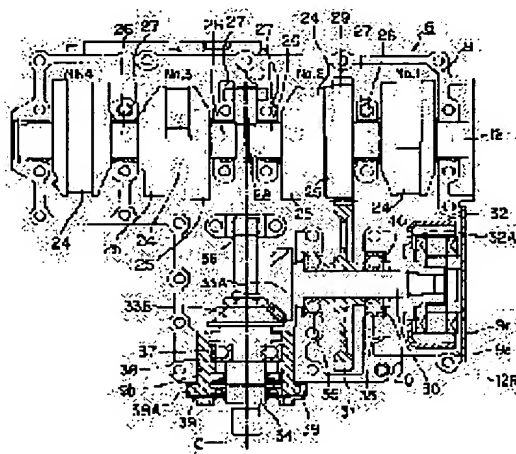
UEDA JUNZO

**(54) ENGINE CONSTRUCTION OF HYDROPLANING BOAT**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the longitudinal length of an engine to be mounted on the hull orthogonally in the traveling direction.

**SOLUTION:** In this engine 6, a valve driving gear 28 taking out valve driving force from a crankshaft 12 and a power takeoff gear 29 taking out driving force from an impeller shaft both are installed on the crankshaft 12 lying between cylinders at both ends in the longitudinal direction. With this, since length of the crankshaft 12 can be shortened as compared with a case that the valve driving gear and/or the power takeoff gear are installed in an end part of the crankshaft 12, the whole width of the engine can be shortened in this way.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 04.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3324487

[Date of registration] 05.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-208582

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 3 B 35/73

B 6 3 B 35/73

H

F 0 2 B 67/04

F 0 2 B 67/04

C

G

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-14450

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月27日

(71) 出願人 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市高塚町300番地

(72) 発明者 矢田貝 泰章

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内

(72) 発明者 新村 秀樹

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内

(72) 発明者 内野 高明

静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内

(74) 代理人 弁理士 藤本 博光 (外 1 名)

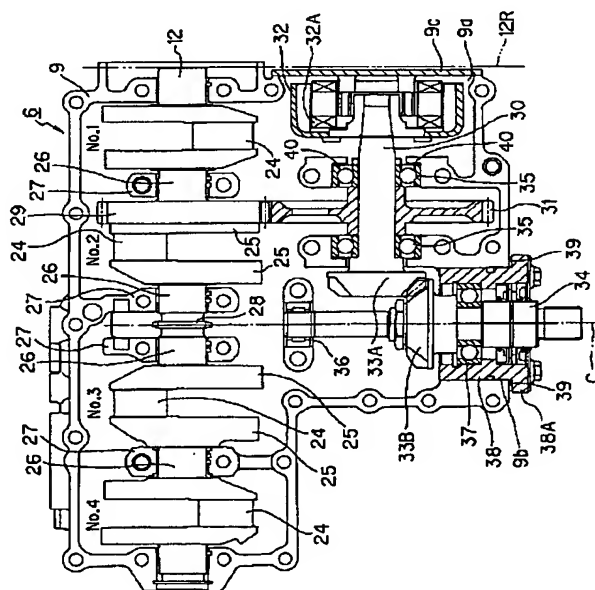
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水上滑走艇のエンジン構造

(57) 【要約】

【課題】 船体に対して進行方向直角に搭載するエンジンの左右長さを短縮化できる小型滑走艇のエンジン構造を提供する。

【解決手段】 エンジン6は、クランク軸12からバルブ駆動力を取り出すバルブ駆動ギヤー28とインペラ軸17駆動力を取り出す動力取り出しギヤー29を左右方向両端の気筒間のクランク軸12上に配設したので、クランク軸12端部にこれらバルブ駆動ギアおよび/または動力取り出しギヤーを配設することと比較して、クランク軸12の長さを短くできるので、エンジン全体の幅を短縮化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 船体の略中央上部に回転可能な操行ハンドルと、同ハンドルの後部に前後方向に長いシートをそれぞれ設けると共に、該シートの左右両側にステップを備え、更に、前後方向中央より前側の船内にクランク軸を船体進行方向と直角方向の横置き配置した 4 サイクル多気筒エンジンを搭載し、該エンジンの駆動で船体進行方向と平行のインペラ軸を介して船体後部のジェットポンプを作動させて推進する水上滑走艇において、クランク軸からバルブ駆動力を取り出すバルブ駆動ギヤーとインペラ軸駆動力を取り出す動力取り出しギヤーを左右方向両端の気筒間のクランク軸上に配設したことを特徴とする水上滑走艇のエンジン構造。

【請求項 2】 バルブ駆動ギヤーはクランク軸の中央部であって船体中央に位置するように設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の水上滑走艇のエンジン構造。

【請求項 3】 動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフライホイール型発電機の駆動軸を接続し、該発電機をクランク軸後方かつクランク軸幅内に配設したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の水上滑走艇のエンジン構造。

【請求項 4】 動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフライホイール型発電機の駆動軸を接続し、ドリブン軸の該発電機配設側の反対側にオイルポンプを設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか 1 に記載の水上滑走艇のエンジン構造。

【請求項 5】 オイルポンプは、オイルポンプ軸に直列にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプを配設したことを特徴とする請求項 4 に記載の水上滑走艇のエンジン構造。

【請求項 6】 ドリブン軸とインペラ軸駆動用の出力軸とはベベルギヤーにより回転方向を直角に変換され、ドリブン軸の軸受け構造は、ドリブン軸の一方側がボールベアリング、他方側がローラベアリングで支持されているものであり、該ボールベアリングはエンジンケースに対してドリブン軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のうちのいずれか 1 に記載のエンジン構造。

【請求項 7】 出力軸の軸受け構造は、一方側がボールベアリング、他方側がローラベアリングで支持されているものであり、該ボールベアリングはエンジンケースに対して出力軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の水上滑走艇のエンジン構造。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、船体内部にエンジンを搭載しそのエンジンの動力を船体後部の推進機に伝導して推進する小型滑走艇に関し、特にエンジンの回転方向を変換して推進機に伝達する構造のエンジンを有する水上滑走艇に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、水上滑走艇（小型滑走艇とも称する）は、主にレジャー使用を目的とする船艇であって、乗員がシートに跨がってハンドルやスロットルグリップを操作することにより自在に水上を滑走し、あたかもモーターサイクルのような操縦感が得られることで人気を得ているものであり、水上バイクとも称されているものである。

【0003】この種の水上滑走艇では、例えば図 9 に示すように、原動機のエンジンはそのクランクシャフト a を船体の進行方向に平行に置き、エンジンの回転を直接推進機に伝達する構造が一般的である。この種のエンジンでは、一端部 a 1 で推進機を回転駆動する。この場合、電力の発電は、推進機側と反対端部のクランク軸端 a 2 にフライホイールマグネット型発電機 b のマグネットローター b 1 を取付けて、エンジンの回転により電力を発生させている。なお、図 9 において、c はクランクピンであり、3 気筒エンジンを構成している。

【0004】しかるに、前記のようにエンジンのクランク軸方向を水上滑走艇の進行方向に沿って配設すると船体内の前後に余裕がなくなり、燃料タンクや他の機器類を搭載しにくくなるので、多気筒エンジンのクランク軸を船体長手方向に対して直角に配置し、その回転方向を変換して推進機に伝達する場合もある。

【0005】この種の水上滑走艇では、例えば図 10 に示すように、多気筒エンジンのクランク軸 d を船体に対して進行方向直角に搭載するため、クランク軸 d に対して直角方向の出力軸 e にクランク軸 d から平行歯車のドライブギヤー f 1、ドリブンギヤー f 2 でドリブン軸 g を回転させ、このドリブン軸 g の回転方向をベベルギアのドライブギヤー h 1、ドリブンギヤー h 2 で直角に変換させて推進軸を回転させるようにしている。このような動力伝達経路の水上滑走艇では、多気筒ゆえエンジン全長を短縮化しにくいので、クランク軸 d 端部にマグネットローターを取り付けるスペースがない。この場合は、発電機であるオルタネータ i にクランク軸 d の回転力を伝えるため、ドリブン軸 g からギヤー j あるいはプーリーやチェーンにより駆動力を伝達し電力を発生させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のように発電機にギヤーなどによりエンジン回転力を伝達するのでは、ギヤーなどを余分に必要とし、コスト上昇を招き、また、発電機を取り付けるスペースもドリブン軸の周囲に必要なのでスペースを取りスペース使用

の自由さが奪われるという問題点がある。

【0007】また、前記水上滑走艇では、駆動軸の方向を変換するためのベベルギヤーはドリブン軸gの片側にドライブギヤーh1が取り付けられ、他のドリブンギヤーh2を向かい合わせて出力軸eに取付けているが、ベベルギヤーh1、h2の組付け後あるいは整備時に歯当たりの調整を必要とする。しかしながら、歯当たりの調整はドリブン軸gを軸支するベアリングg1、g1の端面に薄板材（シム）を挿入して微調整する方法があるが、この調整を行うにはクランクケースを分解する必要があり、組み立て性、整備性が悪いという問題点がある。

【0008】また、水上滑走艇は、4サイクルエンジンを搭載する場合にウェットサンプ方式としたのでは、エンジン下部にオイルパンを設けるためエンジン全高が増加し、船体へのエンジン搭載性が悪化するという問題が生じる。この問題を解決するためドライサンプ方式を採用するのがよいが、このドライサンプ方式では従来の潤滑用オイルポンプの他にオイル回収用のオイルポンプ（スカベンジングポンプ）を採用するのが好ましい。しかるに、その回収用オイルポンプを駆動するためにシャフトやギヤーなどをエンジンケース内に配置しなければならずエンジン構造が複雑かつ大型化する欠点が生じる。

【0009】本発明は、前記の問題点を解消するためなされたものであって、船体に対して進行方向直角に搭載するエンジンの左右長さを短縮化できる小型滑走艇のエンジン構造を提供することを目的とする。また、本発明は、エンジンケースを分解することなくベベルギヤーの歯当たりを容易に調整できる小型滑走艇のエンジン構造を提供することを目的とする。また、本発明は、4サイクルエンジンにドライサンプ方式を採用し、回収ポンプを搭載してもエンジン構造が複雑化や大型化を少なくできる小型滑走艇のエンジン構造を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、次の構成を有する。請求項1の発明は、船体の略中央上部に回転可能な操行ハンドルと、同ハンドルの後部に前後方向に長いシートをそれぞれ設けると共に、該シートの左右両側にステップを備え、更に、前後方向中央より前側の船内にクランク軸を船体進行方向と直角方向の横置き配置した4サイクル多気筒エンジンを搭載し、該エンジンの駆動で船体進行方向と平行のインペラ軸を介して船体後部のジェットポンプを作動させて推進する水上滑走艇において、クランク軸からバルブ駆動力を取り出すバルブ駆動ギヤーとインペラ軸駆動力を取り出す動力取り出しギヤーを左右方向両端の気筒間のクランク軸上に配設したことを特徴とする水上滑走艇のエンジン構造である。請求項2の発明は、バルブ駆動

ギヤーはクランク軸の中央部であって船体中央に位置するように設けたことを特徴とする請求項1に記載の水上滑走艇のエンジン構造である。請求項3の発明は、動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフライホイール型発電機の駆動軸を接続し、該発電機をクランク軸後方かつクランク軸幅内に配設したことを特徴とする請求項1または2に記載の水上滑走艇のエンジン構造である。請求項4の発明は、動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフライホイール型発電機の駆動軸を接続し、ドリブン軸の該発電機配設側の反対側にオイルポンプを設けたことを特徴とする請求項1ないし3のうちのいずれか1に記載の水上滑走艇のエンジン構造である。請求項5の発明は、オイルポンプは、オイルポンプ軸に直列にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプを配設したことを特徴とする請求項4に記載の水上滑走艇のエンジン構造である。

【0011】請求項6の発明は、ドリブン軸とインペラ軸駆動用の出力軸とはベベルギヤーにより回転方向を直角に変換され、ドリブン軸の軸受け構造は、ドリブン軸の一方側がボールベアリング、他方側がローラベアリングで支持されているものであり、該ボールベアリングはエンジンケースに対してドリブン軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されていることを特徴とする請求項1ないし5のうちのいずれか1に記載のエンジン構造である。請求項7の発明は、出力軸の軸受け構造は、一方側がボールベアリング、他方側がローラベアリングで支持されているものであり、該ボールベアリングはエンジンケースに対して出力軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されていることを特徴とする請求項6に記載の水上滑走艇のエンジン構造である。

【0012】請求項1の発明によれば、水上滑走艇であってエンジンをそのクランク軸を進行方向に直角に配設したもののにおいて、エンジン構造として、バルブ駆動力取り出しギヤーと動力取り出しギヤーを左右方向両端の気筒間のクランク軸上に配設したので、クランク軸端部にバルブ駆動ギヤーおよび/または動力取り出しギヤーを配設することに比較して、クランク軸の長さを短くできるので、エンジン全体の幅を短縮化することができる。また、請求項2の発明によれば、バルブ駆動ギヤーはクランク軸の中央部であって船体中央に設けたので、バルブ駆動ギヤーおよびそれに係合する動力伝達用のチェーンやバルブ軸ギヤーがエンジン中央に配置でき、左右の重量バランスが向上する。また、請求項3の発明によれば、動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフラ

イホイール型発電機のマグネットローターを配設し、該発電機をクランク軸後方かつクランク軸幅内に配設したので、ドリブン軸や発電機をクランク軸幅内に収めて、エンジン全体をコンパクト化できる。また、フライホイール型発電機は、ドリブン軸端にマグネットローターを配設するので、オルタネーターを使用したときのようにギヤー、プーリーなどの余分な部品を必要としない。え、取付けスペースもコンパクトにでき、かつエンジン全幅を最小限に押さえることができる。また、請求項 4 の発明によれば、動力取り出しギヤーはクランク軸の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤーで駆動するドリブン軸はクランク軸後方に配置し、該ドリブン軸にフライマグネット型発電機のマグネットローターを配設し、ドリブン軸の該発電機配設側の反対側にオイルポンプを設けたので、発電機の反対側にオイルポンプを配置することができ、左右の重量バランスが向上する。また、請求項 5 の発明によれば、オイルポンプ軸に直列にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプを配設したので、駆動に必要とする部品を最小限にすることができ、かつ、マグネットローターを取り付けた側と反対側にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプを配置するため、エンジン左右のバランスを取りつつコンパクト化を図ることができる。

【0013】また、請求項 6 の発明によれば、ドリブン軸とインペラ軸駆動用の出力軸とはベベルギヤーにより回転方向を直角に変換される。ここで、ドリブン軸が両端をボールベアリングで支持されていると、ボールベアリングは、クランクケースにアウターが嵌め合わせて固定され、かつ、インナーがドリブン軸に固定されるため、ベベルギヤーの歯当たりを調整するのにドリブン軸をその軸方向位置を変更しようとする、クランクケースを分解してボールベアリングのアウターの嵌め合わせ位置をシムなどの挿入により調整する必要が生じる。これに対して、請求項 6 の発明においては、ドリブン軸の軸受け構造は、ドリブン軸の一方側（外側）をボールベアリング、他方（内側）をローラベアリングで支持している。このローラベアリングはドリブン軸をその軸方向に移動可能に支持する。また、該ボールベアリングはエンジンケースに対してドリブン軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されているので、ハウジングの位置調整すれば、ボールベアリングの位置調整ができる。したがって、ベベルギヤーの歯当たり調整に際して、ボールベアリングを設置したハウジングのクランクケースに対する設置位置をシムなどを介装することにより調整するだけで、ボールベアリングの位置が変化し、他はローラベアリングであり、ドリブン軸を軸方向位置がスライド可能に支持するので、結局、前記ハウジングの調整のみで、ドリブン軸方向位置を調整してベベルギヤーの歯当たりを調整できる。よって、クランクケースの分解する必要なく、ベベルギヤーの歯当たり調整ができるの

で、調整作業が極めて容易である。また、請求項 7 の発明によれば、出力軸の軸受け構造は、請求項 6 のドリブン軸と同様に、一方側がボールベアリング、他方側がローラベアリングで支持されているものであり、該ボールベアはエンジンケースに対してドリブン軸方向位置を調整可能なハウジングに設置されているので、ハウジングの位置調整すれば、ボールベアリングの位置調整ができる。したがって、ベベルギヤーの歯当たり調整に際して、ボールベアリングを設置したハウジングのクランクケースに対する設置位置をシムなどを介装することにより調整するだけで、ボールベアリングの位置が変化し、他はローラベアリングであり、出力軸を軸方向位置がスライド可能に支持するので、結局、前記ハウジングの調整のみで、ドリブン軸方向位置を調整してベベルギヤーの歯当たりを調整できる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1、図 2 は、本実施形態における水上滑走艇の全体側面図、平面図である。図 1、2 に示すように、水上滑走艇は、船体 1 に水冷 4 サイクルで 4 気筒のエンジン 6 とジェットポンプ 8 とを前後に並べて内蔵し、該エンジン 6 の各気筒の排気ポートにそれぞれエキゾーストパイプ 2 1 を接続するとともに、この複数のエキゾーストパイプ 2 1 の各下流端部を集合管 2 3 の端壁に連結し、更に、集合管 2 3 から排気パイプ 4 2 を介して膨張室を形成したマフラ 4 8 に接続している。また、各気筒に繋がる複数のエキゾーストパイプ 2 1 はその長さを略同じ長さとし、かつ 1 つの膨張した集合管 2 3 に繋げることによって各気筒の排圧の均等化を図り、エンジン出力が向上するようにした。

【0015】船体 1 は、各種の合成樹脂で一体成形され、図 1 に示すように、その前後方向略中央上部の前部寄りに回転可能な操向ハンドル 2 が、又、上部後方にはバンド付き縦長のシート 3 がそれぞれ設けられるとともに、このシート 3 の左右両側には図示しない足乗せ用のステップがそれぞれ一体成形されており、シート 3 に跨がったりあるいはステップに立ったりして乗員が操向ハンドル 2 などを適宜操作することにより水面上を滑走推進する。

【0016】船体 1 は、直進安定性や反力の抑制などを考慮した構造に構成され、図 2 に示すように、船体 1 内部中央から少々前部にずれた箇所のエンジン室に複数のマウントゴム及びマウントフレームを介して大型で直列のエンジン 6 が垂直起立状態に設置されている。また、船体 1 の前部の前記エンジン 6 前方には、該エンジン 6 に供給する燃料を貯溜する燃料タンク 7 が設置され、内部中央の最後部付近のポンプ室には船体 1 の前後方向に指向するジェットポンプ 8 が設置されている。

【0017】エンジン室は図示しない複数の大気流通ダクトを介して大気を導入するよう構成されている。ま

た、エンジン6は、図1や図2に示すように、その下部にクランクケース9を備え、このクランクケース9には上部にシリンダヘッド10を備えたシリンダ11が縦に取り付けられている。クランクケース9の内部には船体1の進行方向と直角方向の横置きとしたクランク軸12が複数の軸受を介して軸支され、このクランク軸12がクランクケース9の内部の動力伝達機構（後記図3や図4など参照）である動力取り出しギヤー29、ドリブンギヤー31、ベベルギヤー33A、33Bを介して噛合しており、この動力伝達機構がクランク軸12の回転駆動力を90°変換するとともに、減速して伝達するよう機能する。

【0018】したがって、エンジン6は、シリンダ11が船体1の左右横方向に並んでいる。また、クランク軸12の中心線の上方、かつ前方にはキャブレタ15などからなる吸気系機器が設置され、クランク軸12の中心線の後方の一側部（例えば左舷側部）にはエンジン6の潤滑用のオイルタンク16がオイルパイプを介して設置されており、比較的余裕のある前後方向のスペースがきわめて効率的に活用されている。また、このオイルタンク16の集合管23を挟んで反対側には、電装品ボックス13が配設され、それと共に、マフラー48のケーシング19を挟んで反対側にはバッテリー14が配置されて、船体1の左右重量バランスを取るようにしている。

【0019】また、ジェットポンプ8は、図1や図2に示すように、船体1の中心線上（すなわち平面視で船体1の進行方向に平行）に側面視で傾斜して位置するステンレス製のインペラ軸17を備え、このインペラ軸17が動力変向機構の出力軸にゴム製のカップリング18を介して接続されている。インペラ軸17の末端部にはケーシング19の内部で回転するインペラが収容されており、このインペラの回転により船体1の後部下部の開口部（図示せず）から水を吸い上げ、ノズル20から後方に水が噴射されて、推進力を得るようにしている。

【0020】なお、インペラ軸17の中心延長線に対してシリンダ11はほぼ垂直に配置される。また、ケーシング19の内部にはステータ（図示せず）が固定されている。また、ノズル20は操向ハンドル2のステアリング操作に基づき揺動するよう構成され、この揺動で水上滑走艇の操舵が行われる。さらに、ジェットポンプ8の吐出側には冷却水取入口（図示せず）が設けられ、この冷却水取入口から複数のエキゾーストパイプ21に冷却水がそれぞれ給水される。

【0021】複数（本実施形態では4本）のエキゾーストパイプ21が、図1に示すように、長さがほぼ同一の複数の管からなり、各シリンダ11のシリンダヘッド10の排気ポートに湾曲接続されてクランク軸12の後方に位置しており、下流端部がほぼクランクケース9上方で集合して集合管23に貫通して接続されている。

【0022】図3は実施形態1にかかる水上滑走艇のエ

ンジン6の内部構造を示すものである。前記エンジン6の各気筒の配置は、図示水上滑走艇の進行方向に向かって右側から順にNo.1～No.4とする。

【0023】前記エンジン6はクランクケース9が上下割りになっており、図3ではクランクケース9のクランク軸12よりも上部構造を外した状態を示している。図3に示すように、クランクケース9は、平面視で左後部を1/3程度切り欠いた概略矩形を呈していて、クランクケース9の前部にクランク軸12が後部に後記するドリブン軸30が互いに平行であって船体進行方向に対して直角方向に沿って配設されている。また、クランク軸12の中央位置を後方に延長した線C上に後記出力軸34を配設している。

【0024】図3に示すように、エンジン6には、船体進行方向に対して直角方向に沿ってクランク軸12は配設され、クランク軸12には、各気筒のピストンコンロッド（図示省略）の大端部に回転自在に連結するクランクピン24、24…が各気筒に対応して4つ設けられ、各クランクピン24、24…の両側には、クランクウェブ25、25…が形成され、各気筒クランクウェブ25、25…同士の間にはクランク軸ジャーナル部26、26…が形成されている。このジャーナル部26はクランクケース9に設置された軸受け部27、27…に軸支されており、軸受け部27、27…は、クランク軸12の両端と両端からNo.1とNo.2の気筒間とNo.3とNo.4の気筒間に1つずつ設けられていると共に、No.2とNo.3の気筒間のクランク軸12中央部では間隔を置いて2つ設けられている。

【0025】そして、クランク軸12のほぼ中央部には、クランク軸12からバルブ（インテークバルブおよびエキゾーストバルブ）の開閉駆動力を取り出すギヤー（バルブ駆動ギヤー）28が設けられている。クランク軸12のバルブ駆動ギヤー28の配設位置の両側は、ジャーナル部26、26になっていて、軸受け部27、27で軸支されている。また、前記バルブ駆動ギヤー28はクランク軸12の中央部であって船体中央に位置するように設けている。

【0026】また、動力取り出しギヤー29はクランク軸12の中央部に隣接する気筒に配設している。実施形態では、クランク軸12には、インペラ軸17の駆動力を取り出す動力取り出しギヤー29を左右方向両端の気筒（No.1、No.4）間であってクランク軸の中央部に隣接する気筒、この場合No.2気筒のクランク軸12上の外側クランクウェブ25外周に配設したものである。

【0027】また、該動力取り出しギヤー29で駆動するドリブン軸30はクランク軸12後方に平行に配置する。このドリブン軸30上には動力取り出しギヤーが29が噛み合うドリブンギヤー31が固定されており、これらギヤー29と31により所望の変速比でクランク軸12の回転がドリブン軸30に伝達される。該ドリブン

軸 3 0 はその右側端部にフライホイール型発電機 3 2 のマグネットロータ 3 2 A を固定し、該発電機 3 2 はクランク軸 1 2 後方に位置し、かつ発電機 3 2 の右側端部位置は、クランク軸 1 2 右側端部位置（二点鎖線 1 2 R で示す）以内に配設しており、すなわち、発電機 3 2 はクランク軸 1 2 幅内に配設したものである。なお、発電機 3 2 の外側に対向するクランクケース 9 には開口 9 a が形成されていて、その開口 9 a は発電機 3 2 の外径よりも大径に形成されかつ概略板状の蓋部材 9 c で開閉可能に塞がれており、この蓋部材 9 c を開ければ、クランク

ケース 9 を分解しなくても発電機 3 2 の点検・調整などができるようになっている。

【0028】クランク軸 1 2 中央位置を後方に延ばした中心線 C 上にはインペラ軸 1 7 が位置して配設されるが、エンジン 6 においてそのインペラ軸 1 7 に連結され駆動力を出力する（インペラ軸駆動用の）出力軸 3 4 はクランク軸 1 2 後方であって前記中心線 C 上に位置して配設される。したがって、クランク軸 1 2 とドリブン軸 3 0 は平行に配設され、出力軸 3 4 とインペラ軸 1 7 は、それらに直角方向に配設される。なお、出力軸 3 4 の前端はドリブン軸 3 0 よりも前方にクランク軸 1 2 に隣接する位置まで延びている。

【0029】前記ドリブン軸 3 0 のドリブンギヤー 3 1 を挟んで発電機 3 2 の反対側端、つまり、エンジン 6 中央部側端には入力側ベベルギヤー 3 3 A が配設される。また、前記出力軸 3 4 の前端部には出力側ベベルギヤー 3 3 B が固定されており、前記入力側ベベルギヤー 3 3 A とこの出力側ベベルギヤー 3 3 B が噛み合せて、ドリブン軸 3 0 と出力軸 3 4 とはこれらベベルギヤー 3 3 A、3 3 B により回転方向を直角に変換される。

【0030】実施形態 1 のエンジン 6 では、前記ドリブン軸 3 0 の軸受けは、ドリブンギヤー 3 1 の挟んで両側に対に配設されたボールベアリング 3 5、3 5 である。また、前記出力軸 3 4 の軸受けは、出力軸 3 4 前端部を軸支するニードルベアリング（ローラベアリングの一例）3 6 とベベルギヤー 3 3 B を挟んで該ニードルベアリング 3 6 の反対側に設けられたボールベアリング 3 7 である。このボールベアリング 3 7 はクランクケース 9 と別体のベアリングハウジング 3 8 に締着固定された状態で出力軸 3 4 を軸支するものである。

【0031】詳細には、このベアリングハウジング 3 8 は、径と軸方向長さのほぼ同じな概略筒状であって、一端部（後方のインペラ軸 1 7 側端部）にフランジ 3 8 A が突出形成されている。この出力軸 3 4 を軸支した状態のベアリングハウジング 3 8 をクランクケース 9 の後部開口 9 b に後方から挿入してボルトで締着固定するようになっている。ベアリングハウジング 3 8 のクランクケース 9 に対しての位置調整はクランクケース 9 後端面とベアリングハウジング 3 8 のフランジ 3 8 A 前端面との間に介装するシム 3 9 により行うようになっている。な

お、ドリブン軸 3 0 のボールベアリング 3 5、3 5 とクランクケースのベアリング固定部との間にもその軸方向位置調整用のシム 4 0 が介装される。

【0032】実施形態 1 の水上滑走艇によれば、エンジン 6 をそのクランク軸 1 2 を進行方向に直角に配設したものであるにおいて、エンジン 6 の構造として、クランク軸 1 2 からバルブ駆動力を取り出すバルブ駆動ギヤー 2 8 とインペラ軸 1 7 駆動力を取り出す動力取り出しギヤー 2 9 を左右方向両端の気筒間のクランク軸 1 2 上に配設したので、クランク軸 1 2 端部にこれらバルブ駆動ギアおよび／または動力取り出しギヤーを配設することに比較して、クランク軸 1 2 の長さを短くできるので、エンジン全体の幅を短縮化することができる。

【0033】また、バルブ駆動ギヤー 2 8 はクランク軸 1 2 の中央部であって船体中央に設けたので、バルブ駆動ギヤー 2 8 およびそれに係合する動力伝達用のチェーンやバルブ軸ギヤー（図示省略）がエンジン 6 の中央に配置でき、エンジン 6 については船体左右の重量バランスが向上する。

【0034】また、前記動力取り出しギヤー 2 9 はクランク軸 1 2 の中央部に隣接する気筒に配設し、該動力取り出しギヤー 2 9 で駆動するドリブン軸 3 0 はクランク軸 1 2 後方に配置し、該ドリブン軸 3 0 にフライホイール型発電機 3 2 のマグネットロータ 3 2 A を配設し、該発電機 3 2 をクランク軸 1 2 後方かつクランク軸 1 2 幅内に配設したので、ドリブン軸 3 0 や発電機 3 2 をクランク軸 1 2 幅内に収めて、エンジン 6 全体をコンパクト化できる。また、フライホイール型発電機 3 2 は、ドリブン軸 3 0 端にマグネットロータ 3 2 A を配設するので、オルタネーターを使用したときのようにギヤー、プーリーなどのための余分な部品を必要としないうえ、取付けスペースもコンパクトにでき、かつエンジン 6 の全幅を最小限に押さえることができる。

【0035】また、出力軸 3 4 の軸受け構造は、前記ドリブン軸 3 0 と同様に、クランク軸 1 2 に近い側（一方側）がボールベアリング 3 7、インペラ軸 1 7 側（他方側）が出力軸 3 4 を軸方向位置がスライド可能に支持するニードルベアリング（ローラベアリング）3 6 で支持されているものである。そして、該ボールベアリング 3 7 はエンジンケース 9 に対して出力軸 3 4 方向位置を調整可能なベアリングハウジング 3 8 に設置されている。このため、ハウジング 3 8 を位置調整すれば、ボールベアリング 3 7 の位置調整ができる。したがって、ベベルギヤー 3 3 A、3 3 B の歯当たり調整に際して、ボールベアリング 3 7 を設置したハウジング 3 8 のクランクケース 9 に対する設置位置は、各種厚さのシム 3 9 を交換介装して調整することにより、ボールベアリング 3 7 の位置が変化し、他はローラベアリング 3 6 で出力軸 3 4 を軸方向位置がスライド可能に支持するので、結局、前記ハウジング 3 8 のクランクケース 9 に対する調整の



みで、出力軸 3 4 の軸方向位置を調整してベベルギヤー 3 3 A、3 3 B の歯当たりをある程度調整できる。

【0036】次に、実施形態 2 にかかる水上滑走艇のエンジン 5 0 を図 4 および図 5 に基づき説明する。図 4 および以下の説明では、図 1 ～図 3 と同様部分に同一の符号を付して説明を略する。

【0037】図 4 に示すように、実施形態 2 のエンジン 5 0 では、ドリブン軸 3 0 とインペラ軸駆動用の出力軸 3 4 とはベベルギヤー 3 3 A、3 3 B により回転方向を直角に変換されるものであるが、実施形態 1 と異なり、ドリブン軸 3 0 の軸受け構造は、ドリブン軸のドリブンギヤー 3 1 を挟んで外側（一方側）がボールベアリング 5 1、内側（他方側）がドリブン軸 3 0 を軸方向位置が変化可能に支持するローラベアリング 5 2 で支持されているものであり、該ボールベアリング 5 1 はクランクケース 9 に対してドリブン軸 3 0 方向位置を調整可能なベアリングハウジング 5 3 に設置されているものである。

【0038】このベアリングハウジング 5 3 は、右側にフランジ 5 3 A の形成された概略中空短筒状であって、内周部にボールベアリング 5 1 が嵌入しかつドリブン軸 3 0 を内挿している。フランジ 5 3 A を外側に位置させて、クランクケース 9 内部に一体に立設された受け部 5 4 の円形空間に嵌入しており、その受け部 5 4 の外側端面 5 4 A とにフランジ 5 3 A を対向させてボルト 5 5 で締着する。そして、この外側端面 5 4 A とフランジ 5 3 A との間には、図 5 に示すような、概略円弧形状のシム 5 6 を介装するようになっており、このシム 5 6 を各種厚さのものに交換すれば、ベアリングハウジング 5 3 のクランクケース 9 に対する取付け位置を調整可能になっている。なお、図 5 のシム 5 6 は、概略弧形状のものであって、工具で保持できるように、両端が輪状に形成されているものである。

【0039】以上のように、実施形態 2 のエンジン 5 0 では、ドリブン軸 3 0 の軸受け構造は、ドリブン軸 3 0 の外側をボールベアリング 5 1、内側をローラベアリング 5 2 で支持している。このローラベアリング 5 2 はドリブン軸 3 0 をその軸方向に移動可能に支持し、また、該ボールベアリング 5 1 はエンジンケース 9 に対してドリブン軸 3 0 方向位置を調整可能なベアリングハウジング 5 3 に設置されているので、このハウジング 5 3 の位置調整すれば、ボールベアリング 5 1 の位置調整ができる。

【0040】したがって、ベベルギヤー 3 3 A、3 3 B 同士の歯当たり調整に際して、ボールベアリング 5 1 を設置したハウジング 5 3 のクランクケース 9 に対する設置位置を各種厚さのシム 5 6 などを介装することにより調整するだけで、ボールベアリング 5 1 の位置が変化し、他はローラベアリング 5 2 であり、ドリブン軸 3 0 を軸方向位置がスライド可能に支持するので、結局、前記ハウジング 5 3 の調整のみで、ドリブン軸 3 0 方向

位置を調整してベベルギヤー 3 3 A、3 3 B の歯当たりを調整できる。よって、クランクケース 9 を分解する必要なく、ベベルギヤー 3 3 A、3 3 B の歯当たり調整ができるので、調整作業が極めて容易である。

【0041】また、蓋部材 9 c を開けた状態で発電機 3 2 を取り外すことによって、ベアリングハウジング 5 3 とその締着ボルト 5 5 を臨むことができるので、クランクケース 9 を分解しない状態でも、ボルト 5 5 を緩めてシム 5 6 を交換して、ドリブン軸 3 0 の位置調整ができる。したがって、整備性が極めて良い。

【0042】なお、出力軸 3 4 の軸受け構造は、前記ドリブン軸 3 0 と同様に、クランク軸 1 2 に近い側（一方側）がボールベアリング 3 7、インペラ軸 1 7 側（他方側）がニードルベアリング（ローラベアリング）3 6 で支持されているものであり、実施形態 1 と同様に調整可能である。したがってドリブン軸 3 0 側と出力軸 3 4 側の双方からベベルギヤー 3 3 A、3 3 B の歯当たりを微妙かつ、高精度に調整できる。

【0043】図 6 ～図 8 は、実施形態 3 にかかるエンジン 6 0 の説明図である。図 6 は実施形態 3 にかかるエンジン 6 0 の内部構造、図 7 はエンジン 6 0 を側面視したポンプ駆動ギヤーなどの各ギヤーの説明図、図 8 は各ポンプの配設の説明図をそれぞれ示すものである。実施形態 3 と同様部分に同一の符号を付してその説明を略する。

【0044】このエンジン 6 0 では、ドリブン軸 3 0 にフライホイール型発電機 3 2 のマグネットローター 3 2 A を設置すると共に、ドリブン軸 3 0 の発電機 3 2 配設側の反対側に潤滑油圧送用のオイル圧送用ポンプ 6 1 とスキャンピングポンプであるオイル回収用ポンプ 6 2 とを配設している。そして、オイルポンプ軸 6 3 に直列にオイル圧送用ポンプ 6 1 とオイル回収用ポンプ 6 2 を配設している。

【0045】すなわち、図 6 ～図 8 に示すように、ドリブン軸 3 0 のドリブンギヤー 3 1 の出力軸側に隣接してオイルポンプドライブギヤー 6 4 が形成されている。このドライブギヤー 6 4 は、ドリブンギヤー 3 1 と一体形成することができる。もちろん別体でもよい。そして、前記ドライブギヤー 6 4 は、図 7 に示すように、ドリブン軸 3 0 の後ろ下方に軸を持つアイドルギヤー 6 5 を介してオイルポンプドライブギヤー 6 6 に駆動力を伝える。なお、アイドルギヤー 6 5 により、オイルポンプ軸 6 3 の位置設計の自由度を確保しているが、設計・条件が許せばこのアイドルギヤー 6 5 を廃止して直接オイルポンプドライブギヤー 6 6 をオイルポンプドライブギヤー 6 4 に噛み合わせることも本発明の範囲内である。

【0046】前記オイルポンプ軸 6 3 は、クランク軸 1 2 に平行に発電機 3 2 とは反対側に延びており、そのポンプ軸 6 3 の先端部にオイル圧送用ポンプ 6 1 の駆動軸 6 1 A が同軸で接続され、かつ該駆動軸 6 1 A がオイル

10

20

30

40

50



回収用ポンプ 6 2 の駆動軸 6 2 A に同軸に接続されて、各ポンプ 6 1、6 2 は直列に接続される。オイル回収用ポンプ 6 2 の発電機 3 2 の反対側端（左側端）は、クランク軸 1 2 端（左側端 1 2 L）より内側に位置する。なお、オイル圧送用ポンプ 6 1 はトロコイドポンプとし、オイル回収ポンプ 6 2 はギヤポンプとすることができる。

【0047】実施形態 3 のエンジン 6 0 では、ドリブン軸 3 0 の該発電機 3 2 配設側の反対側にオイルポンプ 6 1、6 2 を設けたので、エンジン 6 左右の重量バランスが向上する。また、オイルポンプ軸 6 3 に直列にオイル圧送用ポンプ 6 1 とオイル回収用ポンプ 6 2 を配設したので、駆動に必要なとする部品を最小限にすることができ、かつ、発電機 3 2 を取り付けした側と反対側にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプ 6 1、6 2 を配置するため、エンジン 6 左右のバランスを取りつつコンパクト化を図ることができる。

【0048】なお、前記の実施形態では本発明の好適例を説明したが、本発明はこれに限定されないことはもちろんである。

#### 【0049】

【発明の効果】以上説明した通り、請求項 1 の発明によれば、クランク軸端部にバルブ駆動ギアおよび／または動力取り出しギヤを配設することに比較して、クランク軸の長さを短くできるので、エンジン全体の幅を短縮化することができる。また、請求項 2 の発明によれば、バルブ駆動ギアおよびそれに係合する動力伝達用のチェーンやバルブ軸ギヤがエンジン中央に配置でき、左右の重量バランスが向上する。また、請求項 3 の発明によれば、ドリブン軸や発電機をクランク軸幅内に収めて、エンジン全体をコンパクト化できる。また、発電機はフライホイール型であるのでオルタネーターを使用したときのようにギヤ、プーリーなどの余分な部品を必要としないうえ、取付けスペースもコンパクトにでき、かつエンジン全幅を最小限に押さえることができる。また、請求項 4 の発明によれば、発電機の反対側にオイルポンプを配置することができ、左右の重量バランスが向上する。また、請求項 5 の発明によれば、駆動に必要なとする部品を最小限にすることができ、かつ、マグネットローターを取り付けた側と反対側にオイル圧送用とオイル回収用の各ポンプを配置するため、エンジン左右のバランスを取りつつコンパクト化を図ることができる。

【0050】また、請求項 6 の発明によれば、ベベルギヤの歯当たり調整に際して、ボールベアリングを設置したハウジングのクランクケースに対する設置位置をシムなどを介装することにより調整するだけで、ボールベアリングの位置が変化し、他はローラーベアリングであり、ドリブン軸を軸方向位置がスライド可能に支持する

ので、結局、前記ハウジングの調整のみで、ドリブン軸方向位置を調整してベベルギヤの歯当たりを調整できる。よって、クランクケースの分解する必要なく、ベベルギヤの歯当たり調整ができるので、調整作業が極めて容易である。また、請求項 7 の発明によれば、ハウジングの位置調整すれば、ボールベアリングの位置調整ができる。したがって、ベベルギヤの歯当たり調整に際して、ボールベアリングを設置したハウジングのクランクケースに対する設置位置をシムなどを介装することにより調整するだけで、ボールベアリングの位置が変化し、他はローラーベアリングであり、出力軸を軸方向位置がスライド可能に支持するので、結局、前記ハウジングの調整のみで、ドリブン軸方向位置を調整してベベルギヤの歯当たりを調整できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態における水上滑走艇の全体側面図である。

【図 2】水上滑走艇の平面図である。

【図 3】実施形態 1 にかかる水上滑走艇のエンジンの内部構造を示す説明図である。

【図 4】実施形態 2 にかかる水上滑走艇のエンジンの説明図である。

【図 5】ハウジング位置調整用のシムの一例図である。

【図 6】実施形態 3 にかかるエンジンの内部構造説明図である。

【図 7】実施形態 3 にかかるエンジンのポンプ駆動ギヤなどの各ギヤの説明図である。

【図 8】実施形態 3 にかかるエンジンの各ポンプの配設の説明図である。

【図 9】従来の水上滑走艇のエンジンの説明図である。

【図 10】他の従来の水上滑走艇のエンジンの説明図である。

#### 【符号の説明】

6 エンジン

8 ジェットポンプ

9 クランクケース

12 クランク軸

13 動力変更機構

17 インペラ軸

28 バルブ駆動ギヤ

29 動力取り出しギヤ

30 ドリブン軸

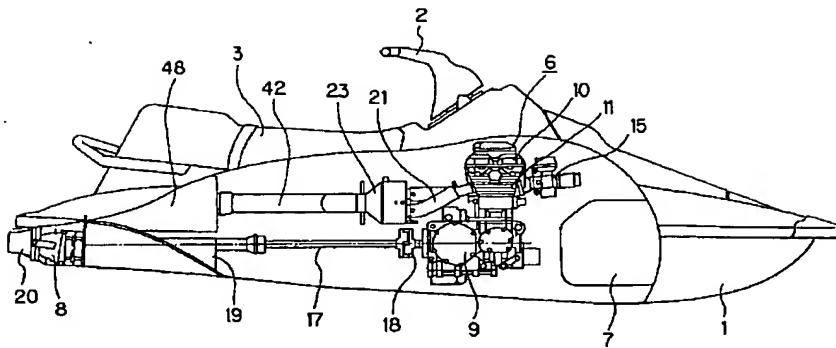
31 ドリブンギヤ

32 フライホイール型発電機

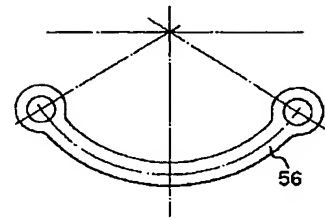
33 A、33 B 入力側ベベルギヤ、出力側ベベルギヤ

34 出力軸

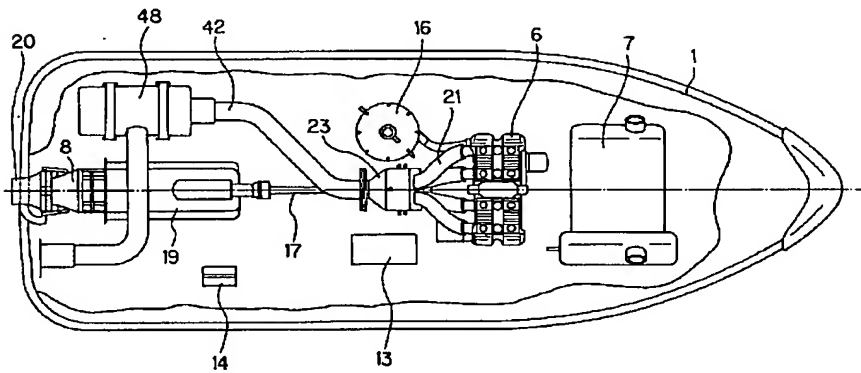
【図1】



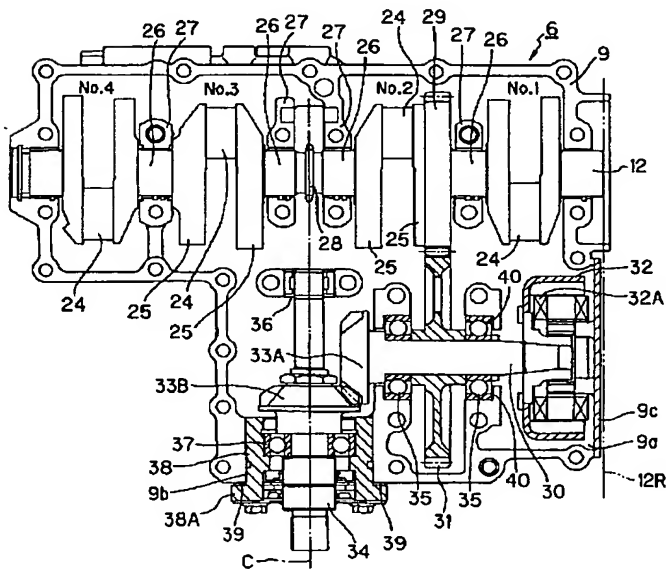
【図5】



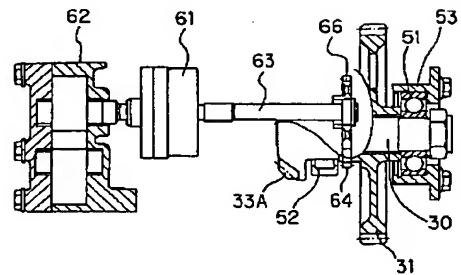
【図2】



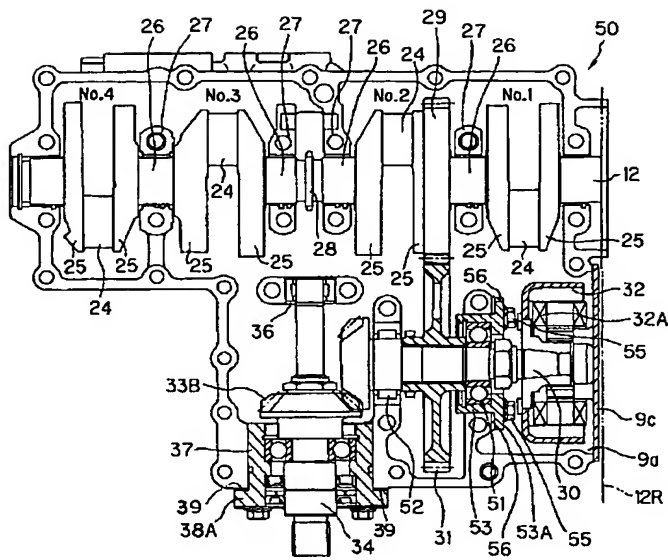
【図3】



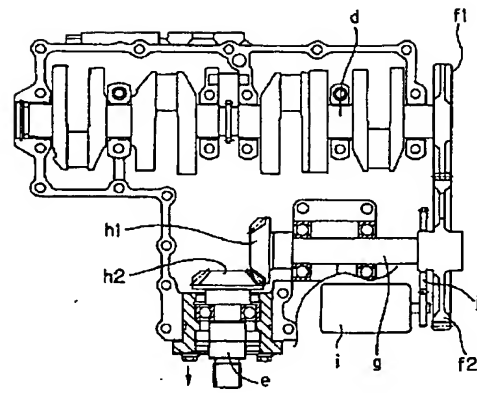
【図8】



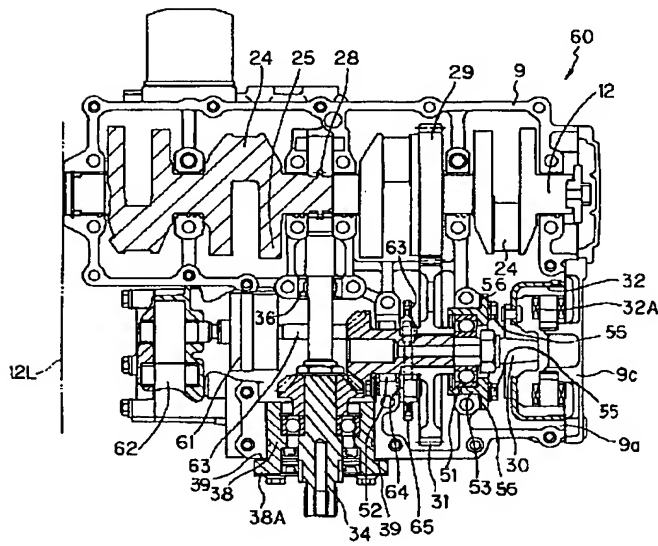
【図 4】



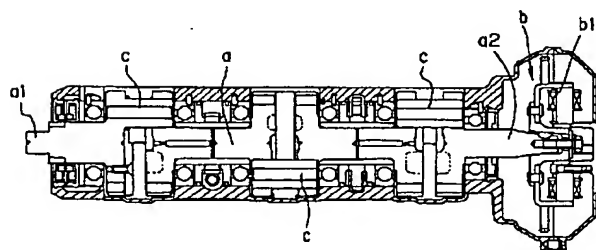
【図 10】



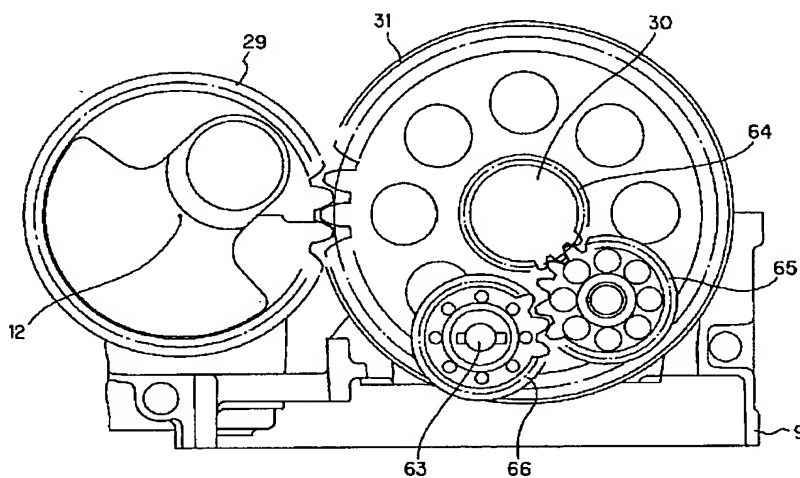
【図 6】



【図 9】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 植田 順三  
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式  
会社内